



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 35 10 091 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 C 3/02  
B 60 K 17/22

②1 Aktenzeichen: P 35 10 091.5-12  
②2 Anmeldetag: 20. 3. 85  
④3 Offenlegungstag: 25. 9. 86  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 3. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Dana Corp., Toledo, Ohio, US

⑦4 Vertreter:  
Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.; Leyh, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 81667 München

⑦2 Erfinder:  
Zackrisson, Barry L., Toledo, Ohio, US

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 49 117 A1  
DE 30 06 320 A1  
DE 29 46 530 A1  
DE 27 28 306 A1

⑤4 Antriebswelle, insbesondere für Kraftfahrzeuge

⑤7 Antriebswelle, insbesondere für Fahrzeuge, mit einem Rohr aus einer Aluminiumlegierung, das über den größten Teil seiner Länge eine konstante Wanddicke und angrenzend an jede seiner Enden eine höhere Wanddicke hat, wobei die Anschlußteile in den Enden des Rohres eingesetzt und mit diesem durch Schweißen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte des Rohres (12) in seinem Mittelbereich den Wert (T6) und in den an die Rohrenden angrenzenden Bereichen etwa den Wert (T1) oder weniger hat.



DE 35 10 091 C 2

Die Erfindung befaßt sich mit einer Antriebswelle, insbesondere mit einer hohlen Antriebswelle aus Aluminiumlegierungen, welche insbesondere für Fahrzeuge bestimmt ist.

Aus DE 30 49 117 A1 ist eine derartige Antriebswelle mit einem Rohr aus einer Aluminiumlegierung bekannt, das über den größten Teil seiner Länge eine konstante Wanddicke und angrenzend an jede seiner Enden eine höhere Wanddicke hat. Eine ähnliche Auslegung läßt sich der DE 27 28 306 A1 entnehmen.

Aus DE 29 46 530 A1 und DE 30 06 320 A1 ist eine Antriebswelle bekannt, bei der die Anschlußteile in die Enden des Rohres eingesetzt und mit diesem durch Schweißen verbunden sind.

Wie beispielsweise aus DE 30 49 117 A1 bekannt ist, läßt sich bei Fahrzeugen das Gewicht dadurch reduzieren, daß für die Antriebswelle oder die Antriebswellen von Fahrzeugen eine Aluminiumlegierung an Stelle von Stahl verwendet wird. Durch die Verwendung einer Aluminiumlegierung läßt sich beispielsweise eine Gewichteinsparung von etwa 40% erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei derartigen Antriebswellen eine weitere Gewichtsreduzierung zu erreichen, und zwar nicht nur durch die Reduzierung der Wanddicke der Rohre, sondern auch in dieser Weise, daß sich möglicherweise ergebenden Festigkeitsprobleme durch die Schweißverbindung der Anschlußteile an den Rohrenden vermeiden lassen.

Hierzu wird nach der Erfindung eine Antriebswelle, insbesondere für Fahrzeuge mit einem Rohr aus einer Aluminiumlegierung bereitgestellt, welche im Patentanspruch 1 angegeben ist.

Bei der Antriebswelle nach der Erfindung wird das Gewicht derselben durch eine entsprechende Härtung des Rohrs verringert. Somit hat das Rohr über den größten Teil seiner Länge die Mindestwanddicke, die zur Übertragung eines gegebenen Drehmoments erforderlich ist. An den an die Schweißnähte angrenzenden Bereichen wird dann die Wanddicke entsprechend erhöht, und die Härte in den an die Rohrenden angrenzenden Bereichen ist geringer als im Mittelbereich des Rohres. Hierdurch erhält man eine gezielte Abstimmung von Durchmesser und Wärmebehandlung zur Härtung unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Gegebenheiten in einer solchen Weise, daß sich das Eigengewicht der Antriebswelle so weit wie möglich reduzieren läßt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 4 wiedergegeben.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Antriebswelle, und

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittansicht eines Endes der Antriebswelle in Fig. 1.

In der Zeichnung ist eine hohle Antriebswelle 10 dargestellt, mit einem Rohr 12 und einem Paar Anschlußteile 14, die teilweise etwa teleskopartig in die Enden des Rohres 12 eingeschoben und mit diesem durch Schweißen verbunden sind.

Das Rohr 12 hat einen konstanten Außendurchmesser über seine gesamte Länge und eine gleichmäßige bzw. konstante Wanddicke über den größten Teil seiner Länge, ausgenommen im Bereich jedes Endes des Rohres 12, wo die Wanddicke im Bereich 16 höher ist. Die

Länge des Bereichs 16 des Rohrstückes mit der höheren Wanddicke erstreckt sich von jedem Ende des Rohres 12 aus zurück um etwa 2,5 cm, woran sich ein Übergangsstück 18 anschließt, über welches die Wanddicke des Bereichs 16 gleichmäßig und allmählich auf die konstante Wanddicke des Rohres 12 übergeht.

Es kann eine Reihe von unterschiedlichen Aluminiumlegierungen verwendet werden für das Rohr 12. Vorgezogen wird jedoch eine Aluminiumlegierung, die die Handelsbezeichnung Nr. 6061 hat und die auf eine Härte von T6 wärmebehandelt ist.

Mit jedem Ende des Rohres 12 ist ein Anschlußteil 14 verbunden, welches das Joch eines Kardangelenkes, beispielsweise sein kann. Das Joch 14 hat einen Abschnitt 20 mit reduziertem Durchmesser, der sich in das Rohr 12, wie dargestellt, hineinerstreckt, sowie eine Schulter 22, die am jeweiligen Ende des Rohres 12 anliegt, um das Joch 14 am Ende des Rohres 12 genau zu positionieren. Das Joch 14 ist mit dem Rohr 12 durch Schweißen, z. B. durch eine Schweißnaht 24, verbunden, die nach dem Heliarc-Verfahren oder nach anderen geeigneten Schweißverfahren hergestellt sein kann.

Das Joch 14 ist vorzugsweise aus der Aluminiumlegierung Nr. 6061 hergestellt, die auf eine Härte von T6 wärmebehandelt ist, obwohl auch andere Aluminiumlegierungen verwendet werden können.

Wie bereits erwähnt, verliert der Teil des Rohres 12 und des Joches 14 im Bereich der Schweißnaht 24 den größten Teil an Härte infolge der Wärmeeinwirkung beim Schweißen, so daß die Härte des Rohres 12 und des Joches 14 im Bereich der Schweißnaht 24 etwa den Wert T1 haben. Da der Schweißbereich und der umgebende Bereich nach dem Schweißen nicht mehr wärmebehandelt werden sollten, da eine solche Wärmebehandlung zu Verformungen des Joches 14 und des Rohres 12 führen kann, wird die Wanddicke des Rohres 12 im Bereich 16 soweit erhöht, daß der Querschnitt ausreicht, das gegebene Drehmoment zu übertragen, basierend auf der Festigkeit der Aluminiumlegierung, die sie praktisch ohne Wärmebehandlung hat. Das heißt, es kann von einer Härte zwischen T0 und T1 und der dieser Härte zugeordneten Festigkeit ausgegangen werden.

Die Härte-Werte T0, T1 und T6 sind Härte-Normwerte der "Aluminium Association of America", wobei T0 für ungehärtetes Aluminium und T6 für durch Wärmebehandlung gehärtetes Aluminium gilt.

#### Patentansprüche

1. Antriebswelle, insbesondere für Fahrzeuge, mit einem Rohr aus einer Aluminiumlegierung, das über den größten Teil seiner Länge eine konstante Wanddicke und angrenzend an jede seiner Enden eine höhere Wanddicke hat, wobei die Anschlußteile in den Enden des Rohres eingesetzt und mit diesem durch Schweißen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte des Rohres (12) in seinem Mittelbereich den Wert (T6) und in den an die Rohrenden angrenzenden Bereichen etwa den Wert (T1) oder weniger hat.
2. Antriebswelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Rohrbereiche mit erhöhter Wanddicke etwa 2,5 cm von jedem Rohrende aus beträgt.
3. Antriebswelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (12) und die Joche (14) aus einer Aluminiumlegierung mit der Handelsbezeichnung Nr. 6061-T6 besteht.

4. Antriebswelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (12) einen konstanten Außendurchmesser über seine Länge hat.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

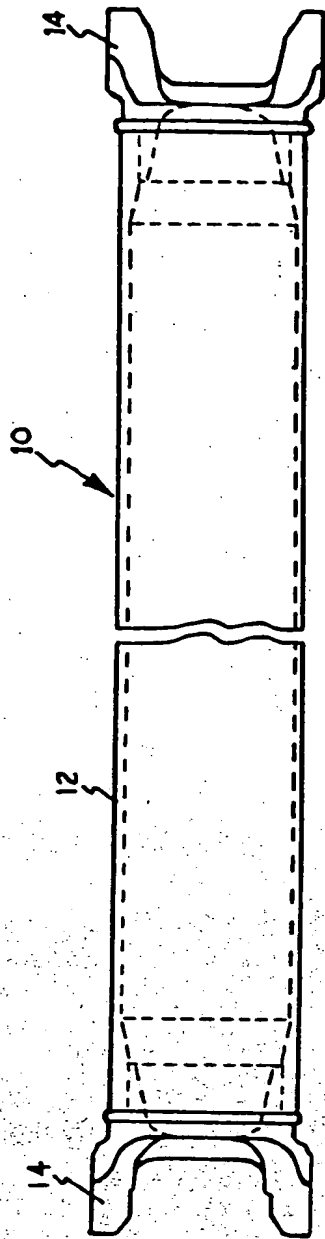
45

50

55

60

65



**Fig. 1**

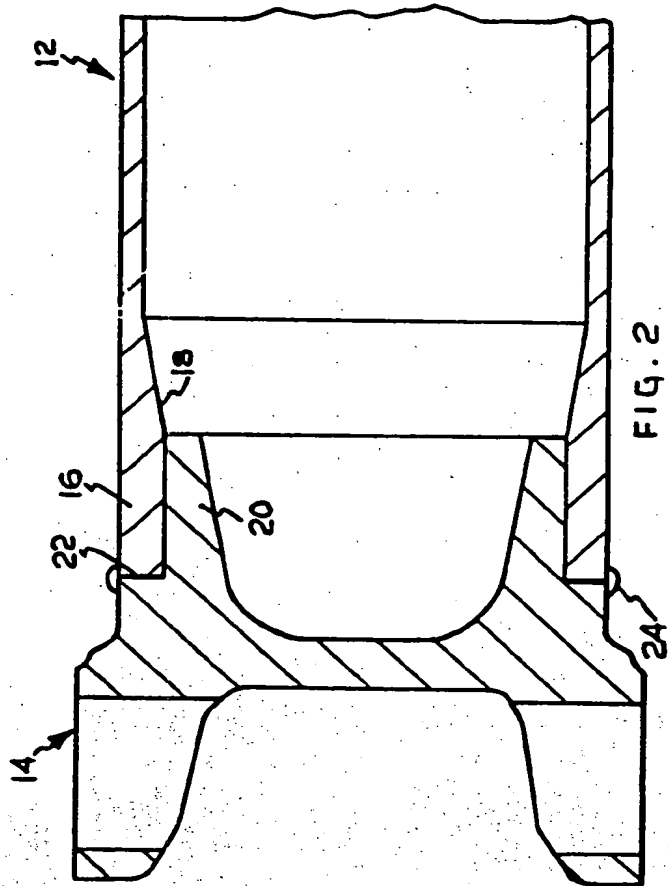


Fig. 2